

7855
Серія диссертаций, допущенных къ защитѣ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1891—1892 академическомъ году.

№ 65.

ДАЛЬНѢЙШІЕ МАТЕРІАЛЫ

КЪ

ФИЗИОЛОГИ МЫШЕЧНОЙ УСТАЛОСТИ

У

ЧЕЛОВѢКА

БИБЛИОТЕКА
Харківського Медич. Ін-ту
№ 4822
Шифр К-84

Изъ физиологической лабораторіи профессора Ив. Р. Тарханова.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ
П. А. Нонопасевича.

ПЕРЕВІР П
1936

Цензорами диссертаций, по порученію Конференціи, были профессора:
И. Р. Тархановъ, И. П. Павловъ и прив.-доцентъ М. В. Яновскій.

64583

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Траншель, Стреланинъ ул. № 12.
1892.

Серія диссertaцій, допущенихъ въ зашитъ въ Императорской Военно-Медицинской Академіи въ 1891—1892 академическомъ году.

№ 65.

ДАЛЬНѢЙШІЕ МАТЕРІАЛЫ

къ

ФИЗИОЛОГИ МЫШЕЧНОЙ УСТАЛОСТИ

у

ЧЕЛОВѢКА.

Изъ физиологической лабораторіи профессора Ив. Р. Тарханова.

ДИССЕРТАЦІИ
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

П. А. Конопасевича **ДЕРЕВИЦКА**

1936

Центрами диссертации, по порученію Конференціи, были профессора:
И. Р. Тархановъ, И. П. Павловъ и прив.-доцентъ М. В. Яновскій.

Изданъ
1892 г.

Имп. Царская Библиотека
№ 2-го Харк. Мед. Института

ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія и Хромолитографія А. Трапезникова, Стремянная ул., № 12.
1892.

3886

1950

Переучет-60

7 - ЮН 2002

Докторскую диссертацию лекаря Петра Конопасевича под заглавием „Дальнѣйшіе матеріалы къ физиологій мышечной усталости у человека“, печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ сл. С.-Петербургъ, Марта 21-го дня, 1892 года.

Ученый Секретарь *Насимовъ*.

Всякая работа, которую совершаетъ мышца, вызываетъ измѣненіе въ состояніи этой мышцы. Такое измѣненіе состоянія, вызываемое мышечной дѣятельностью и постепенно усиливающейся, мы называемъ усталостью.

Въ неповрежденномъ организмѣ утомленіе мышцы сопровождается цѣлымъ рядомъ явленій, имѣющихъ мѣсто главнымъ образомъ въ области двигательныхъ и чувствительныхъ нервовъ.

Съ постепенно нарастающимъ уменьшеніемъ способности мышцы къ исполненію известной работы должны усиливаться волевые импульсы, могущіе возбудить мышцу и сдѣлать ее способной къ дальнѣйшему продолженію той же работы. На ряду съ этимъ происходитъ усиленное выдѣленіе пота, покрасненіе покрововъ, а затѣмъ сокращеніе другихъ мышцъ, которыя въ совершаемомъ актѣ не должны бы принимать участія (напр. игра мимическихъ мышцъ при работѣ рукой). Вслѣдъ за этимъ мышечнымъ force majeure наступаютъ, смотря по характеру работы, или дрожаніе мышцъ или неравномѣрное, неправильное сокращеніе ихъ и наконецъ неспособность мышцы къ дальнѣйшей работѣ.

Тѣ явленія, которыя характеризуютъ измѣненія, наступившія въ чувствительныхъ нервахъ, заключаются въ томъ, что въ работающей мышцѣ появляется сначала ощущеніе нѣкоторой неловкости; затѣмъ эта неловкость переходитъ въ ломоту, которая становится наконецъ до того невыносимой, что вынуждаетъ на прекращеніе совершаемой работы. Состояніе мышцы, сопровождающееся этими ощущеніями, на-

зывается утомлением ее. Усиление этих ощущений до высшей степени вызывает изменение мышцы.

Но раз работа мышцы прекращена, — все эти явления постепенно исчезают; и это происходит тем скорѣе, темъ меньше была работа по времени или по напряженности.

Отдохновение мышцы, равно какъ и все явления, относящіяся къ сферѣ двигательныхъ нервовъ, были прослѣжены на вырванной мышцѣ и изучены на ней съ большой точностью. Фактъ отдохновения изолированной мышцы указанъ Валентиномъ ¹⁾ и Эд. Веберомъ ²⁾.

Попытки къ объясненію процессовъ, лежащихъ въ основѣ мышечной работы и вызываемой ею усталости, встрѣчаютъ на пути своемъ большія затрудненія: дѣло касается сложныхъ явленій, въ которыхъ различныя причины дѣйствуютъ одновременно и производятъ, благодаря этой одновременноности, тѣ или другіе противоположные эффекты. Механизмы, участвующіе въ дѣйствіи, такъ тѣсно связаны и сплетены между собой, что невозможно, при всемъ стараніи, заставить ихъ дѣйствовать отдѣльно, чтобы узнать то участіе, которое выпадаетъ на долю каждаго звена въ нервно-мышечномъ механизмѣ въ дѣлѣ вызова какъ мышечной работы, такъ и наступленія мышечной усталости. Нѣтъ поэтому ничего удивительнаго въ томъ, что ученіе объ основныхъ процессахъ мышечнаго сокращенія и мышечной усталости изобилуетъ гипотезами и лишено пока твердо установленной теоріи.

Такое положеніе дѣла, конечно, обуславливается пока недостаткомъ фактовъ, въ особенности, относящихся къ вопросу о мышечной усталости у человѣка. Въ виду этого глубокоуважаемый профессоръ Ив. Р. Тархановъ предложилъ мнѣ изслѣдовать дѣйствіе нѣкоторыхъ физическихъ агентовъ и фармакологическихъ средствъ на уставшія нормальныя

¹⁾ Valentin, Lehrb. d. Physiol. 2-oe. part. II, 1, стр. 248. Braunschweig 1847.

²⁾ Weber Wagner's Handwörterb. d. Physiol III 2, стр. 72. 1846.

мышцы здороваго человѣка. Во всѣхъ случаяхъ своего изслѣдованія я беру утомленную мышцу, въ которой существуетъ накопленіе продуктовъ усталости. Въ этомъ направленіи работало немного лицъ. Извѣстенъ опытъ Стенсона, сдавливавшего у теплокровнаго животнаго брюшную аорту и вызывавшаго такимъ путемъ быстрое наступленіе паралича заднихъ конечностей. Если затѣмъ, до наступленія полнаго оочерченія конечностей, снова пустить въ нихъ потокъ крови, то у подвергнутаго этому опыту животнаго въ непродолжительное время возобнавливается способность къ движению парализованными конечностями. Подобно тому, какъ пріемъ Стенсона уничтожаетъ возбудимость мышцы въ живомъ организмѣ посредствомъ прекращенія кровянаго потока, мы можемъ въ вырванной мышцѣ поддержать или даже прямо возобновить возбудимость посредствомъ артеріальной крови и въ особенности посредствомъ искусственной замѣны кровообращенія. Опыты перваго рода въ сущности были произведены впервые Александромъ Гумбольдтомъ ¹⁾ и Кесемъ ²⁾, а въ новѣйшее время они были повторены въ особенности Броуи-Секаромъ ³⁾ и Ставиусомъ. Людвигъ и Шелковъ въ 1861 г. сдѣлали то важное открытіе, что сосуды мышцъ расширяются при сокращеніи, такъ что кровь протекаетъ по мышцамъ съ усиленной быстротой и въ большемъ количествѣ. То же показалъ и Тигель на кураризованныхъ лягушкахъ. Германнъ ⁴⁾ доказалъ, что мышца можетъ оставаться возбужденной и въ безвоздушномъ пространствѣ. Кронекеръ ⁵⁾ наблюдалъ, что утомленныя мышцы, черезъ которыя постоянно прогонялся растворъ 1% поваренной соли и 0,05% марганцевокислаго кали, приобрѣтали и возбудимость, и силу, въ значительной степени. Профессоръ Анджело Моссо ⁶⁾

¹⁾ A. von Humboldt, Versuche über die gereizte Muskel und Nervenfaser II стр. 263, Posen u. Berlin 1797.

²⁾ J. P. Kay. Journal. d. progrès d. sciences et instit. médic. X и XI 1828; Treatise on asphyxia. 1834.

³⁾ Brown Séquard. Journ. d. l. physiol. 1858, стр. 360.

⁴⁾ Германнъ. Рук. въ фзиол. т. 1, ч. 1, стр. 191.

⁵⁾ Kronesker, Bericht. d. Sächs Academie 1871 г. стр. 694.

⁶⁾ Arch. f. Physiologie, fon d-r Emil du Bois-Reymond. 1890 г. Янв.

предложил свой эргографъ для изученія кривой мышечной усталости.

Докторъ Арнольдъ Маджора ¹⁾, доцентъ гигиены университета въ Туринѣ, изучалъ законы усталости въ мышцахъ чловѣка при разныхъ условіяхъ втеченіе всего дня и нашелъ, что утомленная работой мышца, послѣ двухъ часового отдыха, была въ состояніи снова выполнить такую-же работу. Кромѣ того, изслѣдуя кривую мышечныхъ сокращеній при сжиганіи артерій, онъ нашелъ, что анемія производить явленія, подобныя явленіямъ усталости: мышцы, подвергнутыя искусственной анеміи, относятся къ мышцамъ съ нормальнымъ кровообращеніемъ точно также, какъ мышцы не работающія къ мышцамъ работающимъ (дѣйствіе бодрствованія и сна, поста и нищи, массажа — на мышечныя сокращенія). Затѣмъ произведены изслѣдованія надъ дѣйствіемъ усталости на произвольныя мышечныя сокращенія профессоромъ Ломбардомъ въ 1889 г.

Уголино Моссо ²⁾, изучая дѣйствіе солянокислаго коканна на мышечную усталость, нашелъ, что подъ вліяніемъ его чловѣческая мышца, послѣ приѣма во внутрь 0,1 грамма коканна, въ состояніи производить большую работу, чѣмъ при нормальныхъ условіяхъ; что коканнъ въ мышечной системѣ чловѣка имѣетъ раздражающее, а также парализующее дѣйствіе, когда онъ быстро и въ большой порціи поступаетъ въ кровообращеніе; что коканнъ повышаетъ сократительную способность мышцъ и его дѣйствіе на уставшую мышцу сильнѣе, чѣмъ на отдохнувшую; что, наконецъ, механическая работа мышцы при голоданіи подъ вліяніемъ коканна поднимается вдвое.

Изъ русскихъ изслѣдователей докторъ Бугославскій ³⁾ изучалъ колебаніе мышечной усталости у чловѣка подъ вліяніемъ разныхъ условій: 1) колебаніе мышечной усталости втеченіе дня. 2) Колебаніе мышечной усталости подъ

вліяніемъ тяжелой работы, во время которой мышцы предплечья находились въ полномъ покое. 3) Подъ вліяніемъ работы только мышцъ верхнихъ конечностей. 4) Вліяніе на усталость мышцъ продолжительнаго бодрствованія. 5) Вліяніе голода. 6) Вліяніе на усталость мышцъ умственного труда.

Предпославъ этотъ краткій очеркъ работъ и вопросовъ, затронутыхъ упомянутыми авторами, я перехожу къ изложенію полученныхъ мною результатовъ.

¹⁾ Madjora. Archiv. Ital. de Biologie T. XIII, 2, стр. 205.

²⁾ Archiv. von Dr. E. P. W. Pfliiger 1890 г. October.

³⁾ Дис. СПб. 1891 г. стр. 4.

1.

Мышечная усталость у лягушекъ.

Кривыя мышечной усталости были получены мною посредствомъ микрографа Марей; сокращения мышцъ вызывались индукціоннымъ токомъ. Опыты были обставлены слѣдующимъ образомъ: брались два соединенныхъ между собою элемента Даниэля; при замкнутой цѣпи токъ идетъ отъ цинка къ метроному, на маятникъ котораго находится дугообразно изогнутая мѣдная проволока, догружающаяся однимъ концомъ въ чашечку со ртутью при каждомъ качаніи маятника метронома. Въ ту же чашечку опущенъ проводникъ, идущій въ первичную спираль сѣннаго аппарата Дю-Буа-Раймона, другой проводникъ котораго связанъ съ мѣднымъ полюсомъ элемента. Такимъ образомъ при каждомъ наклоненіи маятника въ сторону чашечки дугообразная проволока погружается въ ртуть, — цѣпь замыкается и во второй катушкѣ возбуждается индукціонный токъ.

Чашечка со ртутью покинута на подставку, которая при помощи винта приведена на такую высоту, что дугообразная проволока при наклоненіи маятника едва касается ртути. Ртуть употреблялась совершенно чистая и образовавшуюся на ней окисъ удаляли гигроскопической ватой.

При моихъ опытахъ токъ замыкался каждыя 2 секунды. Втеченіе этого времени молоточекъ индукціоннаго аппарата успѣвалъ дѣлать отъ 45 до 50 колебаній и слѣдовательно такое же число замыканій и размыканій. Расстояніе бобины 60, 70 снтм., грузъ 100 граммовъ. Отъ вторичной спирали

проводники шли къ двумъ платиновымъ проволочкамъ, продѣтымъ черезъ пробку, и подъ электроды подкладывалась гуттаперчевая ткань. Всѣ опыты произведены были при одинаковой обстановкѣ и при одной и той же температурѣ. Я работала всегда съ перегруженіемъ (surcharge, Ueberlastung), т. е. грузъ поднимался во время сокращенія.

Изучая кривую мышечной усталости при электрическомъ раздраженіи, я путемъ цѣлаго ряда опытовъ пришелъ къ заключенію, что мышцы лягушекъ реагируютъ не всегда одинаково, а именно, — весеннія лягушки, до метанія икры, чувствительнѣе другихъ къ электричеству. При опытахъ всегда обращалось вниманіе на различныя побочныя обстоятельства, которыя могли бы повліять на результатъ опыта, и старался ихъ устранить. Привожу для примѣра нормальную кривую мышечной усталости самца средней величины (см. рис. № 1).

Опытъ, давшій эту кривую, производился такъ: перерѣзавъ спинной мозгъ ¹⁾ подъ продолговатымъ и обнаживъ plexum ischiadicum, я отдѣлялъ сухожильное прикрѣпленіе m. gastrocnemii отъ кости и, продѣвъ черезъ сухожилие булавуку, согнутую подъ прямымъ угломъ, помѣщалъ лягушку на столикъ микрографа. Во время опыта лягушка смачивалась физиологическимъ растворомъ поваренной соли и самый нервъ былъ покрытъ бумагой, которая отъ времени до времени орошалась тѣмъ же растворомъ. Бумага же, укрѣпленная на булавахъ, не могла касаться лягушки и тѣмъ причинять какое либо раздраженіе. Замѣчу, что здѣсь, какъ и въ другихъ опытахъ, я избѣгалъ раненія сосудовъ. На кривой, относящейся къ атому опыту, мы замѣчаемъ, что высота отдѣльныхъ подъемовъ около 3-хъ минутъ остается одинаковой, послѣ чего начинается постепенно убывать, затѣмъ сводится на нѣтъ — рычагъ шипитъ прямоку; но вотъ вновь являюся штрихи; такіе одиночные штрихи могутъ появиться даже черезъ полчасаовые промежутки, несмотря

¹⁾ Иногда я перерѣзывала спинной мозгъ черезъ ротъ, чтобы избѣжать раненія кожного жѣлка

на то, что во все время опыта существует неизмѣнное электрическое раздраженіе. Такихъ кривыхъ снято до 50; онѣ все сходны.

Продолжительность опытовъ была отъ 50 мин. до 1½ часа; но встрѣчались лягушки, которыя послѣ 5—6 часовъ непрерывной работы не имѣли даже наклонности къ утомленію.

Привожу также кривую усталости лягушки, у которой plexus ischiadicus былъ крѣпко перетянутъ ниткою у основанія и затѣмъ положенъ на электроды. Обстановка опыта та же, что и при изслѣдованіи нормальной мышечной кривой. (См. рис. 2). Высота подъема здѣсь гораздо меньше, первоначальная кривая своеобразна; она представляла въ видѣ отдѣльныхъ вздрагиваній и скоро перешла на пѣтъ; но черезъ 1 ч. 16 мин. появились опять сперва одиночные штрихи, а потомъ кривая стала непрерывной. Смычки здѣсь получились вслѣдствіе того, что барабанъ вращался скорѣе, чѣмъ обыкновенно; но эти смычки замѣчались и при медленномъ вращеніи барабана. Точно такая же кривая получалась и чрезъ раздраженіе непосредственно самой мышцы, когда электроды вкалывались въ m. gastrocnemium, безъ обнаженія его отъ покрововъ. Я не могъ только вызвать сокращенія мышцы рефлекторнымъ путемъ, обставляя опытъ слѣдующимъ образомъ: на лѣвой лапкѣ обнажалось сухожилие, отдѣляясь отъ кости и соединялось съ рычагомъ міографа, а на правой сторонѣ обнажался plexus ischiadicus и клался на электроды; бобина придвигалась ad maximum дѣйствія и все таки не получалось сокращеній.

Отъ опытовъ съ просто электрическимъ раздраженіемъ я перешелъ къ опытамъ болѣе сложнымъ, введя въ цѣпь раздражителей различныя фармакологическія и физическія средства.

А. Дѣйствіе фармакологическихъ средствъ на мышечную усталость у лягушекъ.

Не смотря на то, что въ продолженіе четырехъ мѣсяцевъ я изучалъ вліяніе вератрина, эфира, стрихнина, кантаридина,

вокаина, кофеина на кривую мышечной усталости у лягушекъ, я не получилъ положительныхъ результатовъ. Можетъ быть это произошло отъ того, что я не могъ напастъ на дозу, хотя и бралъ, какъ минимальныя, такъ и максимальныя дозы. Тѣмъ не менѣе, найдено, что подъ вліяніемъ хлороформа ¹⁾ мышцы лягушки сокращаются болѣе продолжительное время—70, 80 минутъ, между тѣмъ какъ безъ него 20, 30 минутъ; а эфиръ ²⁾ какъ будто угнетаетъ мышечную энергію. Но отъ камфора, спирта, а также отъ стрихнина съ кофеиномъ получались положительныя, въ смыслѣ возстановленія мышечной дѣятельности, результаты. Опыты, которые дѣлались въ этомъ направленіи, производились при слѣдующей обстановкѣ: вещество, вліяніе котораго я хотѣлъ изучить, вводилось въ спинной лимфатическій мѣшокъ посредствомъ шприца Праваца въ то время, когда утомленная мышца уже не отвѣчала на электрическое раздраженіе. Во избѣжаніе передвиженія нерва иглолка со шприцемъ вводилась заранѣе, такъ что сначала до конца опыта игла находилась въ лимфатическомъ мѣшкѣ. Когда мышца переставала сокращаться, приподнимался шприцъ; если въ это время появлялись штрихи, я ожидалъ ихъ прекращенія и уже послѣ этого дѣлалъ вырсысываніе при совершенно неподвижной мышцѣ. Раздраженіе производилось двумя элементами Данзеля при колебаніи молоточка въ первой спирали 45—50 разъ въ 1". Прочая обстановка та же, что и при предыдущихъ опытахъ.

Опишу нѣкоторые опыты, произведенные мною въ этомъ направленіи, какъ весной, такъ и осенью. Относящіеся къ нимъ кривыя—см. рис. № 3.

Вліяніе спирта. Когда утомленная мышца переставала давать кривыя, вводилась столовая (въ 40°) водка, разведенная двумя объемами воды, въ размѣрѣ двухъ дѣлѣній шприца. Черезъ 2 минуты, а иногда даже черезъ ½ минуты,

¹⁾ Вдыханіе паровъ хлороформа передъ опытомъ.

²⁾ Подкожныя вырсысыванія во время мышечной работы.

кривая мышечных сокращений восстанавливалась. Съ одинаковымъ успѣхомъ было приѣдено пиво.

Вліяніе камфоры. Однопроцентный растворъ камфорнаго масла, т. е. 1 часть камфоры на 100 ч. миндальнаго масла, вводился въ лимфатическій мѣшокъ до начала раздраженія нерва, такъ какъ камфора начинаетъ всасываться черезъ 30—40 минутъ. Подъ вліяніемъ этого средства мышечная кривая восстанавливалась черезъ 30 минутъ и, по мѣрѣ всасыванія, высота подъёмовъ увеличивалась. (См. рис. № 4). Масло же, не содержащее камфоры, не оказывало никакого вліянія ни на силу, ни на частоту сокращеній. Фактъ, что у однихъ лягушекъ всасываніе происходитъ быстро, а у другихъ медленнѣе, можно объяснить индивидуальностью.

В. Вліяніе физическихъ агентовъ на мышечную усталость у лягушекъ.

Холодъ усиливаетъ мышечную дѣятельность, тепло же ослабляетъ ее. Для изученія непосредственнаго вліянія этихъ агентовъ мною употреблялся аппаратъ, посредствомъ котораго лапка лягушки охлаждалась или согрѣвалась. Этотъ аппаратъ состоялъ изъ двухъ металлическихъ трубокъ, длиною 5 сантиметровъ, діаметромъ въ $1\frac{1}{2}$ сант., вставленныхъ одна въ другую. Въ пространство между стѣнками трубокъ черезъ воронку съ краномъ поступала охлаждающая или нагрѣтая вода, протекала между трубками и выходила черезъ боковой кранъ. Лягушка бралась для опыта безъ различія пола, ей лапка помѣщалась въ просвѣтъ внутренней трубки.

При началѣ опыта (кривая см. рис. № 5) употреблялась вода комнатной температуры, т. е. 20° Ц. Мышца работала и доводилась до утомленія, миографъ чертилъ прямую линію. Тогда пускалась между трубками теплая вода (30° С.), но никакого эффекта не получалось,—миографъ продолжалъ чертить прямую линію. Послѣ этого черезъ воронку наливалась вода со льдомъ; когда приборъ нѣсколько охладился,—появились вновь сокращенія и по мѣрѣ охлажденія эти сокращенія становились сильнѣе; затѣмъ снова подливалась теп-

лая вода и снова мышца переходила въ покой. Такимъ образомъ кривую сокращеній можно было по желанію то восстанавливать, то прерывать. Ниже 3° вода не охлаждалась. Такихъ опытовъ произведено было 20.

С. Вліяніе свѣта и тѣмноты.

Марме и Молешоттъ ¹⁾ нашли, что у лягушекъ, находившихся въ темнотѣ, возбудимость и мышечный токъ оказываются пониженными, сравнительно съ возбудимостью и токомъ у лягушекъ, находившихся при свѣтѣ. Въ продолженныхъ мною 15 опытахъ наблюдались аналогичныя явленія. Опыты производились въ совершенно темной комнатѣ, устроенной для фотографіи; двери во время опыта наглухо запирались; термометръ стоялъ посрединѣ комнаты, свѣтомъ и пользовался отъ газоваго рожка. Изъ представленнаго рис. № 6 видно, что когда въ темнотѣ наступила полная мышечная усталость и послѣ этого нервъ лежалъ на электродахъ одну часть, былъ пущенъ полный свѣтъ и черезъ 15-секунду кривая возобновилась. Прочая обстановка та же, что и при предыдущихъ опытахъ.

II.

Мышечная усталость у животныхъ теплокровныхъ.

Для опытовъ брались собаки и кролики ²⁾. Обнажался *reflexus ischiadicus*, ахиллесово сухожиліе отдѣлялось отъ кости и животное прибинтовывалось посредствомъ гуттаперчеваго эластическаго бинта къ столу, для того чтобы оно не двигалось во время опыта; чрезъ сухожиліе продѣвался крючекъ, который соединялся съ эргографомъ ³⁾ Моссо. Грузъ былъ 500

¹⁾ Marme et Moleschott, Moleschottes Untersuch. стр. 15, 1856 г.

²⁾ 12 собакъ и 10 кроликовъ.

³⁾ Подробное описаніе эргографа Моссо въ диссертациі д-ра Бугославаго. Сиб. 1891 года.

граммовъ. Первые опыты съ теплокровными животными въ этомъ направленіи пришлось произвести мѣ. Для раздраженія и употреблялъ два элемента Даниэля; расстояние обины 12 сантим.; электроды изолировались отъ подлежащихъ частей костяной пластинкой; для предохраненія нерва отъ высыханія клалась мокрая губка. Во время опыта собаки хлороформировались, опытъ длился 8—16 часовъ. Когда наступала полная мышечная усталость и на барабанѣ чертилась прямая линія, я вводилъ подь кожу въ шейную область 3, 4, 5 шприцевъ водки (40% спиртъ).—мышечная кривая снова появлялась. По причинѣ слишкомъ долгаго времени, котораго требовали эти опыты, а также вследствие односторонняго результатовъ и аналогій ихъ какъ у лягушекъ, такъ и у теплокровныхъ животныхъ, я прекратилъ свои опыты въ этомъ направленіи на 22 опытѣ. Рис. № 7 представляеть кривую мышечной усталости маленькой суки.

Заключеніе. Изучая всесторонне кривую мышечной усталости у лягушекъ и теплокровныхъ животныхъ, я пришелъ къ такому заключенію, что какъ бы мы не утомляли работой мышцу и сколько бы въ ней не накоплялось отъ работы продуктовъ химическихъ разложеній, ее снова можно возбудить къ дѣятельности физическими и химическими реагентами.

Перейдемъ теперь къ изученію мышечной усталости у человѣка.

III.

Мышечная усталость у человѣка и условія, устраняющія ее.

а) Волевое сокращеніе. Я произвелъ цѣлый рядъ опытовъ съ цѣлью изучить влияние вина, пива и водки на кривую мышечной усталости и нашелъ, что все эти агенты производятъ одинаковое дѣйствіе. Испытуемые были интеллигентные люди, хорошо обученные дѣйствовать на эргографѣ.

Моссо. На вторую фалангу средняго пальца надѣвался перстекъ и правое предплечье хорошо фиксировалось. Люди должны были періодически каждую секунду, синхронически съ ударами метронома, сокращать средней палецъ и поднимать грузъ, насколько были въ силахъ. Все опыты производились съ однимъ грузомъ—вѣсъ 3 кило. Когда кривая мышечной усталости сводилась на нѣтъ, я просилъ испытуемаго, чтобы онъ не переставалъ посылать волевые импульсы и въ то-же время давалъ ему вино, пиво и водку¹⁾. Черезъ минуту послѣ приѣма кривая волевыхъ мышечныхъ сокращеній восстанавливалась. (См. рис. № 8). Кривая мышечныхъ сокращеній, возобновленная подь влияніемъ пива, была длинна, но высоты поднятія не были велики.

Вліяніе горячихъ напитковъ—чая, кофе²⁾, выразилось слѣдующимъ образомъ:

Кофе, по моимъ наблюденіямъ, имѣеть могучее вліяніе на возобновленіе кривой мышечныхъ сокращеній (см. кривую № 9), но чай дѣйствуетъ значительно слабѣе, штрихи, получаемые при немъ, малы и утомленіе скоро возвращается. Чтобы нельзя было приписать возобновленіе мышечныхъ сокращеній при этихъ опытахъ вліянію глотательныхъ движеній или же температуръ напитка, я убѣдился предварительно въ томъ, что рядъ глотательныхъ движеній не имѣеть никакого значенія, и всегда давалъ испытуемому остьвшій напитокъ.

б) Электрическое сокращеніе. Гальваническая цѣпь, которой я пользовался, была составлена слѣдующимъ образомъ: два элемента Бунаэна, соединенныхъ послѣдовательно, давали токъ, поступавшій отъ цинка въ металлическій маятникъ метронома, производившій ритмическое замыканіе и размыканіе цѣпи. Посредствомъ чашечки со ртутью токъ отъ метронома входилъ въ первичную спираль снанаго аппарата,

¹⁾ Вино-портвейнъ, 1 рюмка, пиво 1 стаканъ, водки 1 рюмка.

²⁾ Чай крепкій, сладкій, тепловатый. Кофе «Мангала», приготовленный слѣдующимъ образомъ: на стаканъ воды бралось три чайныхъ ложки кофе и смѣсь князилась впродолженіе 2—3 минутъ. Кофе употреблялся сладкій, теплый.

а изъ нея направлялся обратно къ батарее; число перерывовъ въ первичной спирали 46—52 въ секунду; разстояние вторичной обмотки отъ первичной—14 смт. Продолжительность раздраженія—2 секунды. Отъ вторичной спирали шли проводники къ электродамъ. Примѣняя электроды, описанные у д-ра Бугославскаго и проф. Моссо, я съ трудомъ получалъ желаемыя сокращенія и по слѣдующей причинѣ: между перевязями происходило сильное переполненіе вены, а на предплечьи—даже припухлость, въ смыслѣ отека; а вслѣдствіе этого испытуемые не могли долго подвергаться дѣйствию электричества. Для устранения этихъ неудобствъ, я пользовался французскими турникетами съ электродами, прикрѣпленными уже къ нимъ. Одинъ электродъ прикладывался къ аксиллярной области на п. *medians*, другой въ *sulcum bicipitalem internum*. Положеніе испытуемаго то же, какъ и въ опытахъ съ водевымъ сокращеніемъ; грузъ въ 1500 граммовъ. Здѣсь, также какъ и при волевомъ сокращеніи, вліяніе пива, вина, водки (см. рис. № 10) было значительно въ смыслѣ усиленія мышечныхъ сокращеній.

Вліяніе чая и кофе. Какъ чай, такъ и кофе давали крѣпкій; подъ вліяніемъ кофе—энергія мышцы повышалась значительно; чай далъ лишь незначительное возстановленіе кривой.

Вліяніе холода и тепла на мышечную усталость.

а) **Волевое сокращеніе.** Испытуемый садился за эргографъ и обнажалъ правое предплечье, на которое для согрѣванія и охлажденія былъ наложенъ аппаратъ слѣдующаго устройства: одна длинная оловянная трубка была посредствомъ многихъ колѣнъ изогнута такъимъ образомъ, что представляла цѣлую систему рядомъ лежащихъ и соединенныхъ другъ съ другомъ трубокъ¹⁾. Вода, вытекавшая изъ воронки, шла по резиновой трубкѣ, соединенной съ аппаратомъ, про-

¹⁾ Приборъ Лейтера.

бѣгала по всемъ изворотамъ послѣдняго, охлаждала или согрѣвала предплечье и затѣмъ изливалась вонь.

Аппаратъ этотъ тѣмъ удобенъ, что онъ обхватываетъ все предплечье, равномерно охлаждаетъ или согрѣваетъ его.

Я употреблялъ воду разныхъ температуръ и нашелъ, что тѣмъ вода была холоднѣе, тѣмъ сильнѣе возобновлялась мышечная энергія.

Нагрѣвая этотъ аппаратъ до температуры окружающаго тѣла воздуха и налагая его во время писанія на предплечье, я не замѣчалъ, чтобы это вызвало какой либо эффектъ. (См. кривую рис. № 11).

Тепло (температура воды 36°—40°) ослабляетъ и прекращаетъ мышечныя сокращенія. Температура же съ 25° до 10° возстановляетъ ихъ: вода ниже 10° не употреблялась во избѣжаніе простуды.

Вліяніе бани на мышечную усталость изслѣдовалось такъимъ образомъ: установивъ эргографъ въ банѣ, я попросилъ испытуемыхъ передъ мытьемъ записать кривую мышечной усталости; исполнивъ это, все участвовавшіе въ опытѣ или въ парное отдѣленіе, мылись тамъ впродолженіе $\frac{1}{2}$ часа и послѣ этого записали по второй кривой, а черезъ 20 мин. по третьей. Вторая кривая прошла съ самыми незначительными повышеніями,—мышцы были почти совершенно лишены сократительной способности. На третьей кривой повышенія нѣсколько больше, но все-таки далеко не доходили до тѣхъ, которыя получились передъ мытьемъ. На основаніи полученныхъ кривыхъ можно заключить, что угнетающее вліяніе бани на мышечную энергію—громадно. Наглядно это можно видѣть изъ приложенныхъ рисунковъ № 12. Обыкновенно мышечная сила возвращается къ нормѣ черезъ 2 часа, послѣ же бани черезъ 3 и даже 4 часа.

б) **Электрическое сокращеніе.** Два элемента Буизена, обстановка опыта та же, что и въ предыдущихъ опытахъ. Результаты: холодная вода возстановляетъ мышечную энергію, теплая же угнетаетъ.

ПЕРЕВИРЕНО
1936

БИБЛИОТЕКА
Харьківського Медич. Інституту
№ 4855

Вліяніє свѣта и тьмы.

Для изученія вліянія свѣта и тьмы на мышечную усталость у людей, былъ произведенъ рядъ опытовъ въ той же темной комнатѣ, гдѣ дѣлались наблюденія надъ лягушками. Свѣтъ получался отъ газового рожка. Во время опыта была абсолютная тьма; въ тотъ моментъ, когда у испытуемаго мышцы, вследствие утомленія, переставали сокращаться, — зажигался газъ и замѣчалось, что подъ вліяніемъ свѣта кривая возобновлялась. (См. рис. № 13). Но при электрическомъ раздраженіи не получилось никакого эффекта. Я объясняю это тѣмъ, что газовый свѣтъ не достаточенъ для возбужденія энергіи въ мышцахъ, утомленныхъ электрическимъ раздраженіемъ. Кромѣ того искры, получаемыя отъ замыканія проволоки метронома со ртутью и молоточка спирали, не давали произвести въ комнатѣ абсолютную темноту.

Вліяніє массажа.

Массажъ, какъ цѣлебное и восстанавливающее силы средство, былъ извѣстенъ еще въ доисторическія времена. да и въ наше время у существующихъ еще дикарей, совершенно незнакомыхъ съ медициной и фармацевтическими средствами, массажъ примѣняется въ широчайшихъ размѣрахъ. Но не смотря на столь обширное примѣненіе этого способа, на столь долгій періодъ его существованія, научныхъ данныхъ, строго и критически обмысленно обставленныхъ экспериментовъ для объясненія его дѣйствія на организмъ, въ литературѣ еще очень немного. Но что этотъ вопросъ всегда интересовалъ и не перестаетъ въ настоящее время интересоватъ представителей науки, доказываются постоянно нарастающимъ количествомъ работъ по этому вопросу. Гиппократъ, Цельсъ, Орибазъ, Галенъ, Coelius Aurelianus и проч. древніе авторы не разъ упоминали объ

этому вопросу въ своихъ сочиненіяхъ. Изъ новѣйшихъ авторовъ, поднявшихъ этотъ вопросъ уже согласно современнымъ требованіямъ научной медицины, можно указать на N. B. Emerson'a, Metzger'a, von Mosengeil'a, Reibmauer'a, Estradere'a, Nordström'a. Илью Гопадзе, Заблудовскаго, Bern'a, Benjamin Lee, Douglas Graham, И. Стаборовскаго и многихъ другихъ. Изученіе же вліянія массажа на уставшую мышцу и попытку къ объясненію физиологическаго процесса, происходящаго въ уставшей и подвергнутой дѣйствию массажа мышцѣ мы находимъ пока только у д-ра Маджіора. При изученіи дѣйствія массажа на кривую мышечной усталости онъ поступалъ такимъ образомъ: сначала онъ записывалъ кривую мышечной усталости сгибателей среднего пальца обѣихъ рукъ, работавшихъ съ тяжестью въ 3 кило. Затѣмъ мышцамъ давался пятнадцатиминутный отдыхъ, послѣ чего снова записывалась кривая ихъ усталости при работѣ съ той-же тяжестью и при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ. На слѣдующій день опять видоизмѣнялся. Первая половина его производилась при прежнихъ условіяхъ, а переходной ступенью ко второй половинѣ вмѣсто отдыха являлся массажъ. Когда мышца послѣ первой работы доходила до полного утомленія, испытуемому дѣлался массажъ во всю длину предплечья впродолженіи 15-ти минутъ и затѣмъ снова записывалась кривая. Изъ сравненія кривыхъ, записанныхъ при обѣихъ видахъ опыта, Маджіора вывелъ слѣдующее заключеніе: мышца, работающая съ періодами отдыха, утомляется скоро и количество работы, послѣ каждаго отдыха, уменьшается прогрессивно; наоборотъ, когда періоды отдыха замѣнялись массажемъ, величина и продолжительность работы были въ 4 раза больше. Опыты Заблудовскаго и д-ра Eccles'a¹⁾, обставленные менѣе научно, чѣмъ опыты Маджіора, даютъ такіе-же приблизительно данныя. И тотъ, и другой наблюдали увеличеніе физической силы подъ вліяніемъ продолжительнаго массажа.

¹⁾ W. Murrel. Massage as mode of treatment. 1887 г.

Приведу между прочим поразительный фактъ, наблюдавшийся на лекціи физиологии, читанной проф. И. Р. Тархановымъ. Демонстрируя студентамъ эргографъ Моссо и способы его примѣненія, профессоръ предложилъ сѣсть за эргографъ студ. Степанову. Когда мышцы правой руки Степанова, производившія работу, утомились и на барабанѣ получились прямая линия, начали массировать лѣвую руку и, къ удивленію всѣхъ, сію же минуточку начались мышечныя сокращенія правой руки, а на барабанѣ получились подъемы кривой.

Изъ цѣлаго ряда опытовъ въ этомъ направленіи, какъ съ волевымъ, такъ и электрическимъ возбужденіемъ мышечной сократительности, можно вывести слѣдующее заключеніе. Когда мышца доходить до полного утомленія и кривая сводится на нѣтъ, только стоитъ начать массажъ, какъ снова возбуждается въ мышцѣ энергія и она дѣлается способной продолжать работу. Такихъ опытовъ было произведено пятнадцать, обставлены они были также, какъ и всѣ предъидущіе, массировалась же обыкновенно рука, не работающая. Всѣ пятнадцать опытовъ дали одинаковые результаты. (См. рис. № 14).

Вліяніе вина, пива, водки, чая и кофе на нормальную кривую мышечной усталости.

При изученіи вліянія всѣхъ вышеупомянутыхъ средствъ на мышцу уставшую неволью зарождается вопросъ о томъ, какъ эти средства вліяютъ на мышцу, не работающую и не доведенную до утомленія. Съ цѣлью разработать этотъ вопросъ и дать на него хотя нѣкоторые отвѣты, было произведено довольно значительное количество опытовъ. Порядокъ этихъ опытовъ слѣдующій: сегодня у испытуемаго снимается кривая мышечной работы безъ возбужденія мышцы какими бы то ни было средствами. На завтра передъ опытомъ испытуемому давалось одно изъ упомянутыхъ средствъ.

Вычисляя полученную на кривой работу мышцы въ килограмметрахъ и сравнивая эти величины въ обоихъ слу-

чаяхъ, мы приходимъ къ такому выводу: работа мышцы, послѣ приема одного изъ названныхъ средствъ, болѣе производительна и продуктивна, чѣмъ накануне, безъ него. Для поясненія этого вывода могутъ служить приводимыя ниже цифровыя данныя.

Чай. 2/хп 91 г. У субъекта, находившагося въ совершенно нормальномъ состояніи, въ привычной для него обстановкѣ, въ обыкновенномъ расположеніи духа, работа сгибательной мышцы среднего пальца выразилась въ 3000 килограмметрахъ.

3/хп 91 г. у того же субъекта, *ceteris paribus*, по послѣ приема одного стакана чая, работа той же мышцы была равна 3550 килограмметрамъ.

Такихъ опытовъ съ чаемъ было сдѣлано 10, на разныхъ субъектахъ, и во всѣхъ случаяхъ получались почти одинаковые результаты, принимая во вниманіе пропорціональное отношеніе излишковъ работы.

Кофе. Произведенные на тѣхъ же субъектахъ опыты со вліяніемъ кофе дали такіе результаты: работа мышцы увеличивалась въ среднемъ на 1000 килограмметровъ, т. е. на 500 килогр. больше, нежели съ чаемъ.

Вино, пиво и водка дали еще большія повышенія работы, равнявшіяся въ среднемъ 1500 килогр.

Dr. Madjora и д-ръ Бугославскій вывели изъ своихъ работъ заключеніе, что кривая мышечной усталости возобновляется въ первоначальномъ видѣ послѣ двухъ часового отдыха. Подъ вліяніемъ же упомянутыхъ здѣсь средствъ, принятыхъ, повторю, передъ опытомъ, для возобновенія кривой требуется значительно меньшій періодъ отдыха, въ нѣкоторыхъ случаяхъ равнявшійся получасу и даже 20 минутамъ. Какъ ни страннымъ покажется съ перваго взгляда, но нельзя не отмѣтить того факта, что для привычныхъ курильщиковъ много значить даже выкуриваніе папирсы. Во время куренія штрихи дѣлались выше. Въ двухъ опытахъ, когда кривая сходила на нѣтъ, испытуемый закуривалъ папиросу и на барабанѣ снова получались подъемы.

Всѣ опыты въ этомъ направленіи были повторены на

эрографъ Моссо и съ электрическимъ, и съ волевымъ раздраженіемъ, и при всѣхъ видоизмѣненіяхъ получался обычный эффектъ.

V.

Вліяніе различныхъ условий на максимальную мышечную силу.

Только при помощи эрографа Моссо можно съ точностью опредѣлить максимальную силу какой либо одной мышцы; всѣ же другіе способы мнѣ кажутся недостаточно вѣрными. Пользуясь обыкновеннымъ силомеромъ нельзя получить точныхъ данныхъ, такъ какъ при опредѣленіи, напримѣръ, максимальной силы мышцъ руки, нельзя избѣжать вліянія и другихъ мышцъ, какъ-то: шеи, спины и т. д., а это вліяніе конечно отразится на результатѣ опредѣленія. Эрографомъ Моссо я пользовался слѣдующимъ образомъ: къ ножкамъ его была приделана деревянная планка, къ которой былъ прикрепленъ крючкомъ обыкновенный пружинный бездѣи; кольцо же этого бездѣя соединено было со струной, на которой обыкновенно привѣшивается грузъ. Такимъ образомъ сопротивление пружины бездѣя у меня замѣняло обыкновенно привѣшиваемую тяжесть. Объектъ же опыта, т. е. экспериментируемый субъектъ, располагался такъ: правое его предплечье помѣщалось на эрографъ и фиксировалось; на вторую фалангу третьего пальца надѣвался наперстокъ, соединенный шнуркомъ съ бездѣемъ; во время опыта я просилъ испытуемаго сокращать палецъ ad maximum, самъ же смотрѣлъ на бездѣи и замѣчалъ число фунтовъ. Послѣ цѣлаго ряда наблюденій я вывелъ, что мышцы средняго пальца могутъ поднять тяжесть отъ 12 до 16 фунтовъ. Графическое изображеніе см. рис. № 15. Подъ вліяніемъ кофе, вина, пива, водки, а также при погуганіи «ну, ну» максимальная сила мышцъ можетъ быть увеличена еще

на 1/4, 2 и даже 5 фунтовъ, смотря по субъекту. Эти опыты располагались такъ: измѣрилась максимальная сила, потомъ испытуемому давалось какое либо изъ вышеупомянутыхъ средствъ и черезъ каждыя 5 минутъ дѣлались новыя измѣренія. При этомъ всегда оказывалось, что сила прибываетъ въ продолженіи 10 минутъ отъ начала приѣма и черезъ 15 минутъ, а иногда и меньше, возвращается опять къ первоначальной величинѣ. Я замѣтилъ, что на повышеніе абсолютной силы чай имѣетъ сравнительно малое вліяніе: отъ него прибываетъ силы, при прочихъ равныхъ условіяхъ, на полфунта. Притомъ на увеличеніе максимальной силы не имѣетъ значенія время дня. Опыты произведены были надъ учениками фельдшерской школы въ возрастѣ 14 лѣтъ и надъ товарищами, работавшими въ физиологическомъ кабинетѣ.

Попробуемъ теперь дать объясненіе всѣмъ тѣмъ явлениямъ, которыя имѣли мѣсто при опытахъ, и тѣмъ даннымъ, которыя являлись слѣдствіемъ этихъ опытовъ. Начнемъ съ массажа и остановимся нѣсколько на взглядѣ д-ра Малъжюра¹⁾, который говоритъ, что массажъ можетъ помѣшать скопленію въ мышцѣ продуктовъ усталости, развившихся при мышечной работѣ. Изъ наблюденій Заблудовскаго надъ массажемъ видно, какъ велико вліяніе массажа на кровообращеніе въ мышцахъ, и если прежде мы могли думать, что усталость зависитъ большей частью отъ расхода собственного вещества мышцами, или отъ скопленія въ ней регрессивныхъ продуктовъ, то теперь уже мы знаемъ, что подъ вліяніемъ массажа наступаютъ болѣе дѣятельное движеніе крови и лимфы, а также происходятъ измѣненія въ обмѣнѣ веществъ, а этого въ свою очередь совершенно достаточно для того, чтобы массажъ могъ повліять на дѣятельность мышцы. Въ этомъ случаѣ мы не имѣемъ надобности предполагать, что массажъ благоприятенъ тѣмъ, что удаляетъ изъ мышцы вредные продукты, обусловленные

¹⁾ Madgiera l. c. стр. 215.

продолжительным рядом сокращений, потому что мы видим увеличение энергии и в утомленной мышце. Однако действие массажа непродолжительно и мы видим, что не смотря на массаж, сила мышцы наконец истощается, и более деятельного кровообращения и материального обмена все-таки как будто-бы не достаточно для выполнения трат произведенных в мышце работ. Но так как импульсы идут от центра к периферическим участкам, то мы кажется, что без участия центральной нервной системы — этого факта объяснить нельзя. Центральную же систему можно уподобить в этом случае центральной телеграфной станции, в которую со всех концов света поступают депешки, накапливаясь там в громадном количестве, — но не производящая еще желаемого действия, пока телеграфисты не разсортирует их и не пошлет дальше по назначению. Теория задерживающихся нервов, установленная Вебером, остается до настоящего времени темною и не исследованною в своей сущности. И мы бы сделали большой шаг вперед, если бы нашли другое объяснение, более согласное с фактами, которое позволило бы нам в предельно наблюдать те же явления, какие мы видим в сердце. Бауждающий нерв и сердце перестали бы считаться исключением, но вошли бы в тот общий закон, который управляет всеми мышцами и всеми нервами ⁴⁾. Так и на действии массажа я смотрю, как на импульсы к возбуждению нервного центра, т. е. головного мозга. Приведу мнение Моссо: между мозгом и мышцами есть два пути сообщения, — это нервы и сосуды. Что касается нервов, то мы до сих пор не имеем в физиологии ни одного факта, который позволил бы нам предположить, что существует передача усталости или каких-нибудь продуктов ее по длинным нервам, вследствие чего напряженная работа мозга могла бы простирается и на периферию и сделать мышцы неспособными функционировать. Путь кровеносных сосу-

⁴⁾ Angelo Mosso, l. c. стр. 164.

дов представляется более естественным для объяснения данного факта. Можно предположить, что напряженная работа мозга дает продукты обмена, вливает их в кровь, которая отравляет мышцы и делает их неспособными развернуть всю их энергию ⁵⁾.

Мышцы после сна менее возбудимы; факт, что они не представляют нормальной энергии, конечно менее всего можно объяснить накоплением вредных продуктов обмена, так как мышцы наши во время сна находятся в покое. Это подтверждают доктора Бухе ⁶⁾, Розанов ⁷⁾, Бугославский ⁸⁾ и Поварин ⁹⁾, который дает следующее объяснение этому факту: если допустить, что сон зависит от накопления в организм продуктов обмена, то это предположение не объясняет вечернего нарастания сил; иначе нужно предположить, что продукты обмена, накапливаясь, возбуждают мышцы, что прямо противоречит факту утомления мышц после выпрыскивания молочной кислоты. Также если во время сна бывает освобождение организма от ненужных веществ, то значить, — мышцы должны быть возбудимы после сна, а получается как раз на оборот; значить, нужно искать такого фактора, который был бы более деятельным днем, чем ночью. Естественнее всего обратить внимание на кровь.

Влияние света ¹⁰⁾. Радужная оболочка амфибий и рыб сокращается во время зрачка под влиянием света; сетчатка может быть удалена и глаз может быть вырезан, и тем не менее еще в течение долгого времени получается реакция на свет. По мнению Броуль-Секара сокращения радужной оболочки в только что упомянутых случаях есть явление прямого мышечного раздражения посредством света и он приводит этот факт в учение о раздражитель-

⁵⁾ Archives Ital. de Biologie 1890 г. стр. 156.

⁶⁾ Врчч. 1883 г. № 44 и 45.

⁷⁾ Диссертация. СПб. 1885.

⁸⁾ Диссертация. СПб. 1891.

⁹⁾ Диссертация. СПб. 1883.

¹⁰⁾ Физиология Германа Т. I, ч. I, стр. 152, рус. перевод 1895 г.

ности. Еще никому не приходила мысль применять свѣтъ, какъ источникъ мышечной возбудимости; но опыты надъ лягушкой и надъ человѣкомъ показали, что свѣтъ можетъ служить такимъ возбудителемъ. Voit справедливо замѣчаетъ, что общій обменъ въ тѣлѣ человѣка долженъ протекать болѣе дѣятельно въ солнечный день, чѣмъ въ пасмурный. Известно, что люди, работающіе въ рессонахъ, шахтахъ, минахъ, при прорытіи туннелей всегда выглядятъ вялыми, меньше энергичными, чѣмъ тѣ, которые исполняютъ не менѣе трудную работу при свѣтѣ.

Покойный проф. Доброславинъ ¹⁾ намекалъ уже на значеніе свѣта и указывалъ на недостатокъ его въ подвальныхъ помѣщеніяхъ, какъ на одинъ изъ факторовъ, дѣйствующихъ на здоровье подвальныхъ жителей. И нельзя не назвать нѣсколько узкимъ взглядъ на вредное значеніе лишенныхъ достаточнаго количества, а иногда и совсѣмъ, свѣта помѣщеній, какъ избыточныхъ изліцій углекислоты. Думается, что отсутствіе свѣта ослабляетъ мышечную дѣятельность немного менѣе, чѣмъ избытокъ углекислоты, и были бы весьма желательны болѣе подробныя изслѣдованія въ этомъ направленіи.

Изучая вліяніе чая, кофе, вина и водки на мышечную усталость, я пришелъ черезъ цѣлый рядъ опытовъ къ заключенію, что вышесказанныя средства имѣютъ громадное значеніе для возбужденія мышечной энергіи. Я приведу здѣсь не лишенный интереса фактъ, который мнѣ привелось наблюдать во время скачекъ въ г. Оренбургѣ. Въ жаркій июльскій день около 5 ч. дня, на ипподромѣ были приведены лошади, сильно утомленные подготовкой къ скачкѣ, такъ какъ эта подготовка тянулась цѣлыхъ 4 дня. Владѣлецъ этихъ лошадей обратился ко мнѣ съ вопросомъ, не могу ли я ему указать такое средство, чтобы лошади пришли первыми; я посоветовалъ дать двумъ лошадямъ, которыя на его взглядъ были слабѣе, по сороковкѣ водки, что онъ и

исполнилъ, и къ удивленію моему эти лошади пришли первыми, пробѣжавъ дистанцію въ 12¼, верстъ, а послѣ этого выглядели довольно сносно. Мнѣ известно, что жюки даютъ передъ скачкой кровнымъ лошадямъ нѣкоторое количество водки съ тою цѣлью, чтобы онѣ легче брали барьеры. Они говорятъ, что опьяненная лошадь не сознаетъ высоты препятствія, но я объясняю это тѣмъ, что водка повышаетъ мышечную дѣятельность. При современномъ состояніи конницы, когда ей приходится быстро передвигаться съ одного мѣста на другое, при отсутствіи корма и отдыха, мнѣ кажется, что для выносливости лошадей не мѣшало бы имѣть давать порцію водки: этимъ мы могли бы избѣгать развитія болѣзненности, которая обыкновенно бываетъ у лошадей послѣ того, какъ онѣ употребляютъ для работы съ желудкомъ, отягощеннымъ пищей тотчасъ послѣ корма.

И на людей водка оказываетъ могущественное вліяніе, въ смыслѣ подъема энергіи. Дѣлая людей выносливыми, болѣе способными къ физическому труду, она совершенно незамѣнима. Какъ бы человѣкъ ни усталъ, стоитъ ему выпить чарку — и снова возвращаются силы. На кривыхъ эргографа видно, какъ мышца, чертвяная вѣлѣдствіе усталости прямую, подъ вліяніемъ водки начинаетъ снова съ силою сокращаться. Подрядчики давно знаютъ это свойство водки, и при очень тяжелой работѣ, рассчитывая рабочихъ поленою, а сами получая задѣльно, охотно имъ даютъ водку и дѣлаютъ это не въ видѣ награды — послѣ работы — а до нея, для увеличенія энергіи. Но не говоря уже о водкѣ, и чай имѣетъ въ этомъ же отношеніи довольно большое значеніе. Не могу обойти молчаніемъ распоряженія, сдѣланнаго въ Казанскомъ и Туркестанскомъ военныхъ округахъ. Командамъ, отправляющимся въ путь, приказано выдавать чай; всѣ врачи, сѣдовавшіе съ командами, единогласно подтверждаютъ, что чай дѣйствуетъ возбуждающимъ образомъ; утомленіе, послѣ питья чая, проходитъ, и вообще, команда легче переноситъ тяжесть похода.

Рѣзкія, внезапныя колебанія температуры дѣйствуютъ на двигательные нервы возбуждающимъ образомъ и вызы-

¹⁾ Доброславинъ. Гигіена, изд. 1889 г., т. I, стр. 423.

вают мышечныя сокращения; охлаждение нерва до нуля сильно понижает его раздражительность, а согревание до известной температуры (40° Ц.) повышает ее, но все таки нерв, подвергающийся влиянию температуры въ 50° Ц., совершенно утрачивает свою раздражительность и впадает въ состояние, такъ сказать, мнимой смерти, изъ котораго онъ можетъ быть выведенъ путемъ послѣдующаго охлаждения»¹⁾. По моимъ опытамъ выходитъ совершенно обратное, холоду возбуждаетъ мышечную энергию, тепло парализуетъ. Кто не знаетъ того благотвительнаго влияния, которое производить на человека купаніе? Какъ бы ни усталъ человекъ, стоитъ ему выкупаться, онъ снова годенъ къ работѣ. Мнѣ кажется, что только этимъ и можно объяснить обычай русскаго простонародія оканчиваться холодной водой, бросаться въ снѣгъ или даже въ рѣку послѣ парня въ банѣ. Причиняемое жаромъ расслабленіе мышцъ сразу проходитъ подъ влияніемъ холода. Всякому известно, что въ театрахъ, дерьвахъ, гдѣ бываетъ повышена температура, чувствуешь сильное утомленіе; такъ удручающе дѣйствуетъ именно высокая температура. Мнѣ кажется, что объясненіе усталости въ театрахъ дѣйствіемъ, какого-то еще не открытаго газа, на который ссылаются гипцисты, совместно съ углекислотой не имѣть прочнаго основанія; въ самомъ дѣлѣ: углекислота, какъ удѣльно болѣе тяжелый газъ, опускается внизъ—между тѣмъ какъ наибольшее утомленіе испытываютъ сидящіе въ верхнихъ ярусахъ. Наша баня, за которой такъ много хорошаго, на мышечную энергию имѣетъ расслабляющее влияние. Послѣ нея долго не восстанавливается сила, въ чемъ я убѣдился изъ произведенныхъ мною опытовъ.

Здѣсь я не могу не коснуться вопроса, съ которымъ ко мнѣ часто обращались офицеры, занимающіеся обученіемъ солдатъ. Именно: когда удобнѣе, утромъ или вечеромъ, производить занятія съ солдатами? Солдаты—въ громадномъ

большинствѣ случаевъ—это люди взятые отъ сохи, слѣдовательно, не привыкшіе къ тонкой работѣ—какъ сборка и разборка винтовки, ружейные приемы и въ особенности стрѣльба въ цѣль. Естественно, что они не всегда занимаютъ успѣшно, вслѣдствіе чего и сами получаютъ выговоры, да и дѣло обученія тормозится.

Мнѣ кажется, что этому можно помочь, исходя изъ того факта, что мышечная сила накопляется къ вечеру, нервная же система впечатлительнѣе и воспримчивѣе утромъ, по пробужденіи отъ сна. Поэтому было бы выгоднѣе и съ научной точки зрѣнія, упражненія, требующія главнымъ образомъ мышечной работы (гимнастика, строевое ученіе), перенести на вечеръ, а упражненія въ прицѣль, въ сборкѣ оружія—на утро.

Благодаря эргографу Моссо мы имѣемъ возможность точно опредѣлить, какіе моменты влияют на мышечную усталость и какіе факторы могутъ въ той или другой степени возстановить утраченную мышечную энергию. Въ самомъ дѣлѣ, съ какою точностью можно, при помощи эргографа, слѣдить за малѣйшими колебаніями мышечной сократительности. Укажемъ для призра на опыты со влияніемъ свѣта.

Полученныя на эргографѣ кривыя графически опредѣляютъ наше понятіе объ усталости и оно можетъ быть выражено въ слѣдующихъ словахъ: *усталость есть состояніе временной неспособности мышцы къ дѣятельности, вызванное предшествовавшей напряженной или продолжительной работой.*

Многого, по недостатку времени и новизнѣ вопроса, мнѣ не удалось договорить и додѣлать. Но смѣю думать, что мой скромный трудъ и данныя изслѣдованія могутъ послужить сырымъ матеріаломъ для дальнѣйшей разработки этого вопроса.

Въ заключеніе считаю священнымъ долгомъ принести свою искреннюю благодарность глубокоуважаемому профес-

¹⁾ Учебникъ физиологіи Фостера стр. 188. Рус. переводъ 1882 г.

сору И. Р. Тарханову за его совѣты и поддержку въ затруднительныя минуты.

Приношу также сердечную благодарность ассистенту Вартану Ивановичу Вартанову за его дружественное отношеніе и постоянное участіе словомъ и дѣломъ въ моей работѣ.

Сердечное спасибо студенту 2-го курса Н. И. Степанову за его теплое участіе и готовность пособить въ моей работѣ.



Положенія.

- 1) По кривой мышечныхъ сокращеній, записанной эргографомъ, можно судить о физической силѣ индивидуума.
- 2) Форма одежды санитаровъ на войнѣ должна быть другая, чѣмъ у солдатъ.
- 3) На первыхъ перевязочныхъ пунктахъ раненымъ должна быть накладываема сухая повязка.
- 4) Способъ леченія туберкулезнаго пораженія козьнаго сустава по Брунсу заслуживаетъ вниманія.
- 5) *Erythra vulgaris* при хроническомъ ревматизмѣ приносить пользу.
- 6) Повторныя кровопусканія при *pneumonia crouposa duplex* — заслуживаютъ полнаго вниманія.

Curriculum vitae.

Петръ Александровичъ Конопасевичъ, сынъ протоіерея, первоначальное воспитаніе получилъ въ Уфимской духовной семинаріи; по окончаніи полного курса поступилъ въ 1874 г. въ Медико-Хирургическую Академію. Въ 1877 и 1878 гг. принималъ участіе въ качествѣ лекарскаго помощника въ Летучихъ санитарныхъ отрядахъ *Государыни Цесаревны* при Гвардейскомъ корпусѣ въ Дунайской арміи; тамъ получилъ знакъ св. Георгія. Въ 1880 г. кончилъ курсъ со званіемъ лекаря. Съ 1-го сентября 1890 года состоитъ въ прикомандированіи къ *Императорской* Военно-Медицинской Академіи для усовершенствованія въ хирургіи. Въ 1891 году сдалъ экзамены на степень доктора медицины. Для соисканія той-же степени въ настоящее время представляетъ диссертацию подъ названіемъ «Дальнѣйшіе матеріалы къ физиологій мышечной усталости у человека».

Иванъ А. . .

БИБЛИОТЕКА

Ларкскіе Медич. Институту.

№ _____

Мифр _____